ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

RECHERCHES

SUR LA NATURE DU

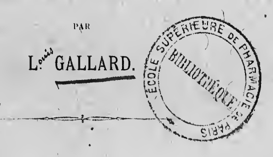
CALYCULE

THÈSE

Présentée pour obtenir le grade de Pharmacien de 1re classe,
et soutenue le novembre 1879,

PAR

L. GALLARD.



BLOIS
IMPRIMERIE R. MARCHAND, RUE HAUTE, 2.

1879

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

RECHERCHES

SUR LA NATURE DU

CALYCULE

THÈSE

Présentée pour obtenir le grade de Pharmacien de 1re classe,
et soutenue le novembre 1879,

PAR

L. GALLARD.



BLOIS
IMPRIMERIE R. MARCHAND, RUE HAUTE, 2.

1879

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

MM. CHATIN, Directeur.
BUSSY, Directeur honoraire.

ADMINISTRATEURS :

MM. CHATIN, directeur.
LE ROUX, professeur.
BOURGOIN, professeur.

PROFESSEURS :

MM. CHATIN	Botanique.
A. MILNE-EDWARDS	Zoologie.
PLANCHON	Histoire naturelle des médicaments.
BOUIS	Toxicologie.
BAUDRIMONT	Pharmacie chimique.
RICHE	Chimie inorganique.
LE ROUX	Physique.
JUNGFLEISCH	Chimie organique.
BOURGOIN	Pharmacie galénique.

COURS COMPLÉMENTAIRES :

MM. PERSONNE, Chimie analytique.
BOUCHARDAT, Hydrologie et Minéralogie.
MARCHAND, Cryptogamie.

PROFESSEUR HONORAIRE :

M. BERTHELOT.

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

MM. G. BOUCHARDAT.
J. CHATIN.
BEAUREGARD.

MM. CHASTAING.
PRUNIER.
QUESNEVILLE.

M. CHAPELLE, *Secrétaire.*

A

M. CHATIN

DIRECTEUR DE L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE,
MEMBRE DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES,
OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR, ETC.

Hommage respectueux,

L. GALLARD.

PRÉPARATIONS.

---

1. Acide nitrique.
2. Emétique.
3. Tartrate ferrico-potassique.
4. Ether acétique.
5. Bi-iodure de mercure.
6. Sirop de capillaire.
7. Extrait de genièvre.
8. Tablettes cachou et magnésie.
9. Pommade citrine.
10. Emplâtre vésicatoire.

RECHERCHES

SUR LA

NATURE DU CALYCULE



DU CALYCULE EN GÉNÉRAL.

Une fleur est formée en général des quatre verticilles : calyce, corolle, androcée et gynécée. Mais chez quelques plantes on peut trouver en outre un certain nombre de pièces, simulant un cinquième verticille, plus extérieur que le calyce; c'est à ce verticille supplémentaire que l'on a donné le nom de ***calycule.***

On admet généralement aujourd'hui que les verticilles de la fleur ne sont que des feuilles modifiées. C'est la théorie de la métamorphose, proposée par Gœthe, en 1790. L'influence modificatrice, qui agit sur les verticilles floraux, semble s'exercer aussi dans un grand nombre de cas, sur les feuilles qui avoisinnent la fleur : En effet, tantôt ces feuilles ne diffèrent des feuilles normales que parce qu'elles portent

une fleur à leur aisselle, tantôt elles s'en distinguent par leur forme ou leur couleur. Dans le premier cas, M. Duchartre (1) les appelle *feuilles florales*, dans le second *bractées*.

Ces bractées semblent concourir à la formation du calycule. En effet, M. Duchartre (1) s'exprime ainsi : « Quel-
« quefois à la base du calyce d'une fleur se trouvent réunies
« des bractées, soit en même nombre que les sépales et al-
« ternant régulièrement avec eux, soit en nombre différent.
« Le premier cas se présente dans le *Fragaria indica* Andr.,
« où l'on voit cinq grandes bractées qui semblent former un
« second calyce et dont l'ensemble est, pour ce motif, appelé
« *calycule*. Notre fraisier commun, ainsi que les genres
« voisins : *Geum, Potentilla* possèdent un calycule ana-
« logue, mais beaucoup plus petit, dont la nature et l'ori-
« gine ont été envisagées de diverses manières.

« D'un autre côté, les mauves et la plupart des autres
« genres de la famille des Malvacées ont également un caly-
« cule, mais dont les bractées et folioles sont rarement en
« nombre égal à celui des pièces ou des divisions du calyce,
« et tantôt restent libres, tantôt se soudent entre elles, de
« manière à prendre toute l'apparence d'un calyce extérieur
« monosépale. Les calycules de cette première catégorie peu-
« vent être qualifiés de *calyciformes*, puisqu'ils ressemblent
« assez à un second calyce, pour qu'on les ait souvent ap-
« pelés de ce nom.

« La seconde catégorie qu'on pourrait distinguer par la
« qualification de calycules *imbriqués*, existe chez les Œillets

(1) Duchartre : *Eléments de botanique*, deuxième édition, p. 551.

(1) Duchartre : *Eléments de botanique*, deuxième édition, p. 552.

« ou *Dianthus*, notamment dans l'Œillet de poète (*Dianthus* « *barbatus* L.). Ici la fleur montre, à la base de son calyce « en tube, six bractées élargies inférieurement et plus haut « linéaires, disposées en trois paires qui se croisent. Ces six « bractées forment le calycule imbriqué de cette fleur. Il se « produit dans les jardins une singulière monstruosité « d'œillets, dans laquelle les bractées du calycule deviennent « fort nombreuses et forment une longue succession de « paires croisées, tandis qu'en même temps la fleur se dé- « veloppe très-mal ou s'atrophie. »

Le calycule se rencontre principalement dans trois grandes familles : Caryophyllées, Malvacées et Rosacées ; tout au moins jusqu'à présent le nom de calycule n'a guère été employé que chez elles. Mais on peut trouver chez d'autres familles, à la base des fleurs, des verticilles supplémentaires qui pourraient recevoir ce nom.

CALYCULE CHEZ LES CARYOPHYLLÉES.

Chez les caryophyllées, le genre *Dianthus* est le seul qui possède un calycule ; il y est formé par deux paires de folioles opposées et en croix ; un entre-nœud très-court sépare les deux premières folioles des deux autres. Le calycule est placé immédiatement en dessous de la fleur, et les pièces qui le composent diffèrent un peu par leur forme des feuilles proprement dites, mais sans se rapprocher nullement de la forme d'un pétale. Chez le *Dianthus caryophillus* L., elles atteignent à peine le quart du calyce; chez le *Dianthus*

barbatus L., elles sont à peu près de même longueur que le calyce.

Ce qui semble caractériser surtout les pièces du calycule, c'est qu'à leur aisselle on ne trouve jamais de bourgeon. Cependant il faut faire une exception pour le *Dianthus prolifer* L. Chez cette espèce, ce qui semble à première vue être une seule fleur n'est qu'une inflorescence dont les diverses fleurs ne se développent que successivement. Les folioles qui constituent le calycule sont au nombre de huit ou dix paires opposées ; mais toutes, sauf les deux ou trois premières paires, voient se développer à leur aisselle un bourgeon floral, bourgeon qui pourra avorter ultérieurement. Il semble donc que cette espèce ne possède pas de calycule ; car, si on en admet un, il faut le considérer comme formé seulement par les deux premières paires de bractées, et, contrairement à ce qui existe chez les autres *Dianthus*, il serait pluriflore.

Une monstruosité assez curieuse a pu être observée sur un pied de *Dianthus caryophillus* L. : les diverses tiges, sauf une seule, étaient constituées normalement, c'est-à-dire portaient des feuilles opposées, et le calycule était formé par quatre folioles ; une tige du même pied portait des feuilles verticillées par trois ; la fleur terminale de cette tige possédait un calycule, formé par deux verticilles alternes de trois folioles.

Cette anomalie semble faire présumer que le calycule est étranger à la fleur, puisqu'il subit les mêmes modifications que la tige, tandis que la fleur reste normale.

De Candolle, dans son *Organographie générale* parle du *Dianthus caryophyllus imbricatus*, chez lequel le nombre de bractées, situées à la base du calyce, au lieu d'être de

deux paires, se trouve porté à quinze ou vingt paires. Je n'ai pas eu occasion de voir cette variété ; mais il m'a été possible de trouver certains œillets où le calycule était formé par trois paires de folioles.

CALYCULE CHEZ LES MALVACÉES.

Le calycule existe chez presque toutes les Malvacées. Les genres *Sida* et *Abutilon* n'en ont pas ; mais nous en trouvons pourvus les genres indigènes *Malva, Lavatera, Althaea, Malope*, etc., et les genres exotiques *Urena, Gossypium Hermannia, Kitaibelia, Hibiscus, Pavonia*, etc.

Chez le *Malva*, le calycule est représenté par trois petites folioles libres ; ces trois pièces sont quelquefois équidistantes, d'autres fois déjetées toutes trois d'un seul côté de la fleur, enfin deux peuvent être opposées à la troisième.

Chez le *Lavatera*, le calycule est formé encore de trois pièces, mais soudées entre elles. Chez le *Malope*, ces trois pièces sont libres.

Chez l'*Althaea*, il est formé d'un nombre variable de pièces soudées entre elles, généralement huit, quelquefois sept ou neuf.

Chez l'*Hibiscus*, les folioles sont linéaires et libres, leur nombre est le plus souvent huit, il peut s'élever jusqu'à dix. Il en est de même chez le *Pavonia*, où le nombre peut arriver jusqu'à douze, et chez le *Kitaibelia*, où le nombre le plus général est six, quelquefois sept ou huit.

Comme on peut le voir par ces exemples, le calycule chez les Malvacées présente une assez grande diversité ; si ce n'est

chez les plantes qui n'ont que trois folioles à cet organe, le nombre des pièces est tellement variable qu'il ne pourrait servir de caractère botanique. De plus, tantôt elles sont libres, tantôt elles sont soudées (1).

Chez les *Dianthus* le calycule était séparé de la fleur par un entre-nœud très-court, mais appréciable; chez les Malvacées cet entre-nœud n'existe plus, car le calycule s'insère sur le réceptacle. De plus, chez les *Dianthus*, l'aspect des folioles, quoique différent de celui des feuilles, les rappelle un peu par leur forme linéaire ; chez les Malvacées le calycule diffère complètement des feuilles en général, car ces plantes ont toutes des feuilles très-développées, tandis que dans les calycules polyphylles les folioles sont : ou linéaires (*Pavonia cuneifolia, Hibiscus syriacus*), ou cordiformes (*Malope trifida*, *Kitaibelia vitifolia*). Les calycules monophylles (*Althaea* et *Lavatera*) ressemblent au calyce.

Remarquons, qu'en général, vu le nombre variable des pièces du calycule, il ne saurait y avoir ni alternance, ni opposition avec les pièces du calyce. Cependant, dans le *Malope trifida*, deux folioles sont opposées à deux sépales, tandis que la troisième est alterne; chez le *Lavatera trimestris* deux sont alternes et la troisième opposée.

Calycule chez les Rosacées

Chez les Rosacées, le calycule se présente avec plus d'uni-

---

(1). Signalons, chez les Malvacées, à la face interne de tous les sépales auprès de leur point d'insertion la présence d'une infinité de petites glandes formées par trois ou quatre cellules bout à bout.

formité. Il n'existe dans cette famille que chez les Rosacées Dryadées (genres *Sibbaldia*, *Potentilla*, *Comarum*, *Fragaria;* les genres *Dryas* et *Rubus* n'en ont pas,) et chez le *Rhodotypus*.

Il est toujours formé par cinq folioles, alternes avec les sépales, s'insérant sur le réceptacle; elles sont tantôt plus développées que les sépales (*Fragaria indica*), tantôt moins (*Fragaria vesca*). Le calycule chez les Rosacées présente encore mieux que chez les Malvacées les caractères d'un calyce; le nombre de ses folioles est invariable; il n'y a guère que chez le *Fragaria vesca* que l'on trouve ou quelques fleurs où une ou deux folioles se divisent chacune en deux (Pl. II, fig. I, *a'*), c'est ce qui avait fait supposer quelles résultaient de la soudure de deux appendices foliacés, sans doute deux stipules des sépales. Nous verrons plus loin ce qu'il y a de fondé dans cette opinion.

Calycule chez les autres familles.

Jusqu'à présent nous ne nous sommes occupés du calycule que chez les familles où l'on donne ce nom au verticille supplémentaire extérieur au calyce. Mais nous allons voir d'autres plantes chez des verticilles extérieurs qui ont reçu le nom d'involucre et qui ne diffèrent que très peu du calycule.

Dans la famille des Renonculacées, les Anémones possèdent un involucre, distant de la fleur, à trois folioles verticillées ; tel est le cas, par exemple, de l'*Anemone nemorosa* L ; mais l'*Anemone hepatica* L (*Hepatica triloba* D. C.) possède un

involucre immédiatement sous la fleur et il ne semble pas dans ce dernier cas différer du calycule des *Dianthus*. Une plante voisine, l'*Eranthis hiemalis* Salisb. possède aussi un involucre formé par deux feuilles opposées et placé immédiatement sour la fleur.

Chez les Convolvulacées nous trouvons un involucre analogue. La fleur y est précédée de deux bractées opposées ; dans le genre *Convolvulus* les deux bractées sont très petites et à distance de la fleur, dans le genre *Calystegia* elles sont plus grandes et recouvrent le calyce. Dans le *Mirabilis triflora* cet involucre est commun à trois fleurs.

Chez les Polygalées on trouve encore à la base de chaque fleur un involucre de trois bractées, dont deux plus petites que la troisième.

L'*Aphyllanthes Monspeliensis* L. (famille des Liliacées,) porte aussi un involucre à cinq folioles unies entre elles à la base.

Dans tous ces cas on donne le nom d'involucre à cet organe, sans doute par analogie avec les espèces voisines. Car si dans l'*Anemone nemorosa* il est assez distant de la fleur pour ne pouvoir être considéré comme un calycule, dans l'*Anemone hepatica*, dans l'*Eranthis hiemalis* il ne diffère du calycule des *Dianthus* que par le nombre des folioles. Dans la famille des Convolvulacées on est conduit pour la même raison à considérer comme formant un involucre les deux folioles du *Calystegia*, puisque chez les *Convolvulus* et le *Mirabilis triflora*, elles se présentent comme formant un véritable involucre.

Le calycule se retrouve même chez les Composées, simultanément avec l'involucre : chez l'*Helminthia échioides*

Gœrtner, en dehors de l'involucre, se trouvent cinq grandes bractées, formant un verticille et qui font dire que cet involucre est *calyculé* (1).

Comme on vient de le voir par ces quelques exemples, il est difficile d'établir une séparation nette entre l'involucre uniflore et le calycule des *Dianthus* ; et, comme du calycule des *Dianthus* on passe insensiblement à celui des Malvacées, puis des Rosacées, il en résulte qu'il est impossible d'établir une division tranchée entre l'involucre et le calycule. Ces deux organes semblent donc avoir une même origine, la bractée.

Nous allons essayer de le prouver par l'organogénie et la marche des faisceaux fibro-vasculaires dans le calycule et le calyce.

ORGANOGÉNIE DU CALYCULE.

Le calycule, étant un organe de peu d'importance, n'a pas attiré l'attention des anatomistes. Payer, dans l'organogénie de la fleur, est le premier qui se soit occupé de la valeur morphologique du calycule ; suivant les cas, il le considère comme formé par des bractées et stipules ou par des stipules seuls.

Voici ce qui a trait à la formation du calycule chez les Malvacées (1) : « Le calycule est toujours formé par des

(1) Duchartre. *Eléments de botanique* 2e édit. p. 555.

(1) Payer. *Organogénie de la fleur*. Malvacées.

« bractées, munies de leurs stipules. Ainsi dans le *Malope*
« *trifida*, le calycule est à trois divisions dont l'une est pos-
« térieure et représente la bractée et dont les deux autres
« sont antérieures et représentent les deux stipules ; dans le
« *Kitaibelia vitifolia* le calycule est à six divisions qui sont
« formées par deux bractées opposées, accompagnées chacune
« de leurs stipules ; dans le *Pavonia hastata* il y a cinq di-
« visions au calycule formées de deux bractées et de leurs
« stipules; mais il y a soudure entre deux stipules..... Dans
« l'*Hibiscus syriacus* il y a dix divisions au calycule, deux
« divisions opposées naissent d'abord, ce sont les deux lobes
« médians des deux bractées opposées ; puis quatre divisions
« latérales apparaissent à peu près en même temps, ce sont
« les stipules de ces bractées opposées et enfin entre chaque
« stipule et chaque lobe médian, on voit poindre une nou-
« velle division ce sont les lobes latéraux. »

« Les divisions du calycule, quel que soit leur nombre,
« sont tantôt libres jusqu'à la base (*Hibiscus trionum*), tan-
« tôt plus ou moins connées (*Lavatera olbia*) ; mais quelles
« soient libres ou connées, toutes ont commencé par des
« mamelons plus ou moins distincts ; ce n'est que quelque
« temps après leur apparition que ces divisions, lorsqu'elles
« doivent être connées, se sont soulevées par une membrane
« continue. Ce ne sont donc point, comme le veut Schleiden,
« des parties libres qui se soudent, ni comme le croit M.
« Duchartre un bourrelet d'abord uni qui se festonne ensuite.
« Les parties libres qui se montrent les premières sont tou-
« jours libres et les parties soudées restent soudées ; voilà
« pourquoi j'ai adopté le mot conné de préférence au mot
« soudé. »

Avant de faire part de mes recherches organogéniques, je crois devoir prévenir que je n'ai point pris des boutons aussi jeunes que ceux que Payer figure dans son traité. A cet état les boutons ne sont qu'un amas de cellules très tendres, recouvertes de si nombreux poils qu'il est presqu'impossible de voir la naissance des premiers mamelons. Ceux que j'ai observés avaient de un quart à un demi millimètre de diamètre ; à cet état les extrémités des folioles du calycule commencent à contenir quelques grains de chlorophylle et leur contour commence à s'accuser assez pour qu'on ne puisse les confondre avec la bractée ou ses stipules, à l'aisselle de laquelle la fleur se développe.

J'ai étudié l'organogénie du calycule chez :

1° l'*Hibiscus syriacus*: le calycule était formé de huit folioles adhérentes entre elles et recouvrant le jeune bouton ; l'aiguille a permis de les séparer les unes des autres et de les étaler comme le montre la (fig. I, pl. I ;) à cet état le calyce n'était représenté que par des mamelons. Je me crois donc en droit de conclure que le calycule était né avant le calyce ; de plus les diverses folioles ayant un accroissement toujours égal entre elles, j'en conclus aussi qu'elles ont dû se former en même temps. Ce qui me permet encore de réfuter les idées de Payer, c'est que dans cette plante les deux stipules de la bractée sont très développées et enveloppent complètement le bouton, tandis que le limbe est à peine apparent. Il est donc à craindre que Payer n'ait pris cette bractée et ses stipules pour les premières indications du calycule.

2° Le *Kitaibelia vitifolia* : Chez cette plante les folioles du calycule présentent dans le très jeune âge (fig. 3, pl. I) un état plus avancé que celui du calyce. Sur des boutons un

peu plus âgés (fig. 2, pl. I,) il m'est arrivé quelquefois de trouver une ou deux folioles moins développées que les autres; mais ce cas ne s'est jamais présenté dans les très jeunes boutons et je serais tenté de croire que lorsqu'une foliole a un développement moindre que les autres, c'est parce qu'elle a subi ultérieurement des arrêts dans son développement et non parce qu'elle est née après les autres.

3° Le *Malope trifida*: (fig. 4 et 5, pl. I), les trois pièces présentent un développement égal entre elles et sont bien nettement indiquées quand le calyce n'est encore qu'à l'état de mamelon. Mais ici encore, je ferai une remarque sur la bractée, à l'aisselle de laquelle naît la fleur; cette bractée est plus développée qu'aucune pièce de la fleur et ses stipules sont à peine visibles. Peut-être, est-ce encore là le point de départ de la théorie de Payer, sur les calycules à trois folioles.

4° le *Malva sylvestris* : ce que je viens de dire sur le *Malope trifida* s'applique au *Malva*.

En résumé de cette étude organogénique, je crois qu'il résulte que le calycule est toujours né avant le calyce et que les diverses pièces qui le composent ont un développement égal entre elles.

Quant à l'organogénie des Rosacées, Payer s'exprime ainsi : « Section des Benoites. Ce n'est que quand les « sépales et les pétales sont nés que l'on voit poindre sur « les bords de la coupe réceptaculaire, dans les intervalles « que laissent entre eux les sépales, cinq mamelons, rudiment « du calycule. Ces cinq mamelons représentent évidemment, « par suite de leur situation et de l'époque de leur naissance, « les stipules des sépales. »

« Section des Potentilles. Dans le *Fragaria collina*, on « remarque toujours un calycule, composé tantôt de cinq « folioles, alternes avec les sépales, tantôt de dix folioles, « groupées par paires qui alternent avec les sépales, et comme « ce calycule apparaît toujours après le calyce, il ne peut « être douteux pour personne qu'il ne soit formé par les « stipules des sépales, comme Aug. St-Hilaire l'avait trouvé « depuis longtemps par la méthode analytique. »

J'ai étudié le développement du calycule chez un certain nombre de plantes *Fragaria indica*, *Fragaria vesca* (fig. 8 et 9, pl. I) *Potentilla argentea* (fig. 6 et 7, pl. I), *Potentilla recta*, *Potentilla pensylvatica*, *Tormentilla erecta.* Chez toutes, je suis arrivé au même résultat : le calycule a déjà pris un certain développement quand le calyce naît et les diverses pièces, qui le forment, ont un développement égal entre elles. Le fait est d'autant plus facile à constater que chez la plupart de ces plantes, les pièces du calycule ont une forme différant beaucoup de celles du calyce.

L'organogénie chez les Dianthus est beaucoup plus simple : les deux folioles les plus éloignées de la fleur se forment d'abord et simultanément, ensuite naissent les deux folioles opposées.

MARCHE DES FAISCEAUX FIBRO-VASCULAIRES DANS LES STIPULES DES FEUILLES.

Ces recherches organogéniques ne concordant pas avec celles de Payer, il était nécessaire, pour élucider la question de la nature du calycule, de s'adresser à d'autres caractères.

Cet auteur considérant les calycules comme formés tantôt par des stipules (Rosacées), tantôt par des stipules unies à des bractées (Malvacées), il est évident que ces organes devront se comporter comme les organes similaires des feuilles.

Où trouverions nous des points de repère plus certains en ce cas que dans la marche des faisceaux fibro-vasculaires, le mode d'origine des faisceaux qui se rendent à l'un ou l'autre organe étant tout différent, comme nous allons le prouver par des exemples pris chez le *Rosa canina* L, le *Viola tricolor* L, le *Pisum sativum* L, le *Coffea arabica.*

Chez le *Rosa canina* (fig. 3, pl. II), les stipules présentent le type des stypules dites pétiolaires, c'est-à-dire qu'elles sont soudées au pétiole, dans la plus grande partie de leur longueur. Le pétiole se rattache au système fibro-vasculaire de l'axe par trois faisceaux dont l'un est médian et deux latéraux ; ce sont les deux latéraux qui donnent à leur partie inférieure et avant leur réunion avec le médian des ramifications qui sont les nervures des stipules. Le système vasculaire des stipules naît donc d'une division latérale des faisceaux du pétiole.

Le *Viola tricolor* (fig. 8, 9, 10, 11, pl. II), possède des stipules caulinaires largement développées et placées à la base du pétiole ; la feuille est formée encore par la réunion de trois faisceaux, et ce sont les faisceaux latéraux, dans la marche oblique qu'ils suivent pour aller se rendre au faisceau médian (fig. 10), qui fournissent les nervures des stipules. Par suite même origine que précédemment.

Le *Pisum sativum* (fig. 4, 5, 6, 7, pl. II), a aussi des stipules caulinaires, mais le pétiole de la feuille y est formé

par la réunion de cinq faisceaux ; les deux faisceaux latéraux les plus éloignés du faisceau médian, viennent se souder aux deux faisceaux intermédiaires (fig. 7), après que ceux-ci ont été rejoindre le médian (fi. 6). C'est dans la partie oblique de la marche de ces quatre faisceaux latéraux et, avant leur réunion avec le médian, que se détachent un certain nombre de nervures qui constituent les nervures des stipules. Toujours naissance latérale tributaire des faisceaux foliaires.

Le *Coffea arabica* (fig. 12, 13, 14, 15, 16, pl. II), porte deux stipules axillaires, que l'on suppose provenir de la soudure, deux à deux, de quatre stipules des deux feuilles opposées. Du cylindre central de la tige se détachent en deux points opposés deux faisceaux (fig. 13) ; chacun de ces faisceaux est destiné à former le cylindre fibro-vasculaire d'une feuille. Quand ces faisceaux se sont un peu éloignés du cylindre central, ils envoient l'un vers l'autre deux petits faisceaux qui vont se subdiviser et former les nervures des stipules (fig. 15 et 16). Le système fibro-vasculaire d'une stipule est donc formé par des faisceaux provenant des deux feuilles opposées, et ceci confirme pleinement l'opinion qui voit ici la soudure de deux stipules en une seule.

De ces divers exemples il résulte, que les faisceaux des stipules des feuilles ne sont que des nervures détachées des faisceaux du pétiole dans sa partie inférieure. Ils ne proviennent jamais de l'axe même, dans le cas des stipules axillaires.

Faisceaux fibro-vasculaires du calycule et du calyce.

Abordons maintenant la marche des faisceaux fibro-vasculaires dans les folioles du calycule (1), en reprenant les exemples que nous avons étudiés jusqu'à présent.

Chez les *Dianthus*, au niveau des deux premières folioles du calycule, se détachent en deux points opposés de la tige,

---

(1) J'ai pu suivre la marche des faisceaux fibro-vasculaires au moyen de coupes transversales et longitudinales. Mais il est un procédé plus rapide qui ne peut laisser aucun doute dans l'esprit de l'observateur. Les fleurs, étant débarassées de la corolle, de l'androcée et du gynécée sont divisées longitudinalement en deux parties égales ainsi que le pédoncule sur une longueur de un à deux millimètres. On place une de ces demi-fleurs sur une lame de verre avec quelques gouttes d'acide nitrique concentré, on recouvre d'une lamelle et on chauffe. On retire la préparation du feu aussitôt que l'attaque commence, elle se continue seule. La lamelle primitivement soulevée par la masse de la fleur s'abaisse peu à peu au fur et à mesure que les tissus deviennent moins résistants sous l'influence de l'acide ; et finalement on obtient une préparation peut être un peu épaisse, mais qui permet de suivre avec toute la rigueur désirable la marche des faisceaux fibro-vasculaires. On arrête la réaction en ajoutant quelques gouttes d'eau ; on lave à l'eau distillée, et on fait chauffer ensuite dans la glycérine. Pour enlever les dernières traces d'acide, il est bon d'ajouter une goutte d'ammoniaque, de laver à l'eau distillée ; on fait bouillir ensuite dans la glycérine acétique. Le point important de l'opération repose dans la durée de l'action de l'acide azotique ; une certaine habitude est nécessaire, car il n'est possible de juger de la valeur de l'opération qu'après l'action de la glycérine. Après les lavages à l'eau, la préparation, d'abord transparente, devient nébuleuse elle ne reprend son aspect primitif qu'après l'action de la glycérine. Après une trop longue attaque, les faisceaux ne sont plus visibles, ils sont trop éclaircis ; mais on doit saisir le moment, pour arrêter l'attaque, où les faisceaux conservent encore une teinte jaune, lorsque le reste de la préparation est devenue incolore. Les (figures 1 et 2, pl. II) ont été obtenues par ce moyen.

deux faisceaux qui se rendent chacun à une foliole. Plus haut et à angle droit se détachent deux autres faisceaux. Puis les faisceaux de la tige continuant leur marche, vont se distribuer dans la fleur. La distribution se fait donc comme dans les feuilles de la tige.

Chez les *Malvacées*, il est difficile de poser une règle générale pour la marche des faisceaux. Le plus souvent, arrivés dans la fleur, les faisceaux se subdivisent à peu près au même point en un certain nombre de branches qui se rendent aux diverses pièces de la fleur. « Tel est le cas que nous présente le *Kitaibelia vitifolia* (fig. 10, pl. I), le *Pavonia cuneifolia*, l'*Althaea rosea*, » où de l'axe se détachent en un même point les faisceaux du calycule et du calyce ; puis le faisceau axillaire continue sa marche pour se rendre à la corolle, étamines et pistil. Mais il arrive que des faisceaux d'organes différents, destinés à cheminer pendant un certain temps côte à côte, restent soudés après s'être séparés de l'axe pour ne se diviser que plus haut. Dans le *Malva sylvestris* (fig. 12, pl. I), ce sont les faisceaux du calyce et du calycule qui sont soudés ; dans le *Malope trifida* (fig. 13, pl. I), ce sont les faisceaux du calyce et de la corolle ; enfin, chez le *Lavatera trimestris* (fig. 11. pl. I), les faisceaux des calycule, calyce et corolle restent soudés lorsqu'ils se séparent des faisceaux des étamines et pistil ; puis ceux du calycule se détachent d'abord et plus haut ceux du calyce et de la corolle se séparent à leur tour.

On voit donc qu'il n'y a rien de général pour la marche des faisceaux chez les Malvacées ; on peut même, dans une même espèce trouver de légères différences suivant la fleur que l'on examine. Mais ce qui résulte de cette étude c'est

que chaque foliole du calycule tire son faisceau directement de l'axe; (1)

Chez les Rosacées la coupe transversale, passant par le centre de la fleur, rencontrera d'un côté le calyce et une étamine, de l'autre le calycule, la corolle et une étamine. Sur une coupe de *Fragaria vesca* (fig. 14, pl. I.) ou de *Potentilla recta* (fig. 15, pl. I.), on voit que du faisceau central de l'axe se détachent d'un côté les faisceaux du calycule, de la corolle et d'une étamine, de l'autre les faisceaux du calyce et d'une étamine ; pendant ce temps le reste des faisceaux axillaires continuent pour se rendre aux pistils. Les faisceaux du calyce et du calycule ne dépendent donc nullement les uns des autres. Ceci paraîtra encore plus évident en regardant la (figure 2, pl. II), qui représente le calycule et le calyce chez le *Potentilla argentea*, éclaircis par le procédé indiqué plus haut ; on voit que de la tige partent des faisceaux fibro-vasculaires en même nombre que les pièces de ces deux organes ; il est vrai que dans leur partie inférieure, ils sont communs à la corolle et aux étamines comme nous le montre la coupe longitudinale (fig 15, pl I.)

Notons donc ici encore, que les faisceaux du calycule et du calyce naissent séparément des faisceaux de l'axe.

Normalement, chez les rosacées, toutes les fleurs présentent très-régulièrement cinq pièces au calycule. Cependant chez le Fragaria vesca (fig. 1, pl. II), on rencontre assez souvent des folioles qui semblent se dédoubler (c'est sans doute ce qui a conduit à l'hypothèse des deux stipules sou-

---

(1) Par faisceau du calycule, calyce ou corolle, j'entend leurs nervures médianes.

dées). Dans ce cas, chacun des lobes tire son système fibro-vasculaire directement de l'axe et se comporte en cela comme les folioles entières qui les avoisinnent.

En résumé quelque soit le cas étudié, jamais les faisceaux vasculaires se rendant aux pièces du calycule n'ont pris les caractères des faisceaux stipulaires. Ils proviennent directement de la tige, tandis que ceux des stipules prennent constamment naissance de division latérale des faisceaux destinés à la feuille.

L'anatomie vient donc confirmer les résultats obtenus par l'organogénie.

Nous ne pouvons donc considérer en aucun cas les pièces du calycule comme formées par les stipules.

NATURE DU CALYCULE CHEZ LES DIANTHÉES, MALVACÉES ET ROSACÉES.

Chez les Dianthées, il est hors de doute que le calycule y est formé par des bractées. Car le développement de cet organe se fait comme celui des feuilles ordinaires ; c'est-à-dire que deux feuilles sont plus âgées que les deux supérieures et moins que les deux inférieures. De plus les faisceaux s'y distribuent de la même façon et ils subissent les mêmes modifications que les appendices de la tige (anomalie citée plus haut, page 4).

Pour ce qui est des Rosacées et des Malvacées, nous nous trouvons en présence des travaux organogéniques de Payer qui, nous l'avons déjà dit, le conduisent à voir dans le caly-

cule des Malvacées un organe d'origine complexe, formé de bractées et de stipules, dans celui des Rosacées un organe formé de stipules seulement.

Nos recherches nous conduisent à des résultats qui sont loin de concorder avec ceux de cette nature.

Pour moi : 1° toutes les folioles composant le calycule ont une valeur égale entre elles puisqu'elles se forment en même temps et que leur système vasculaire est exactement semblable ; comme conséquence le calycule des Malvacées ne peut être formé de bractées et de stipules ; 2° ces folioles ne sauraient en aucun cas être considérées comme des stipules puisqu'elles tirent directement leur faisceau fibro-vasculaire de l'axe, tandis que nous avons montré que les faisceau des stipules provenaient de ramifications latérales des faisceaux de la feuille. L'idée de Payer en ce qui concerne les Rosacées ne me semble plus acceptable. *Je suis donc conduit à considérer le calycule comme formé de bractées. Il n'est alors qu'un involucre particulier.*

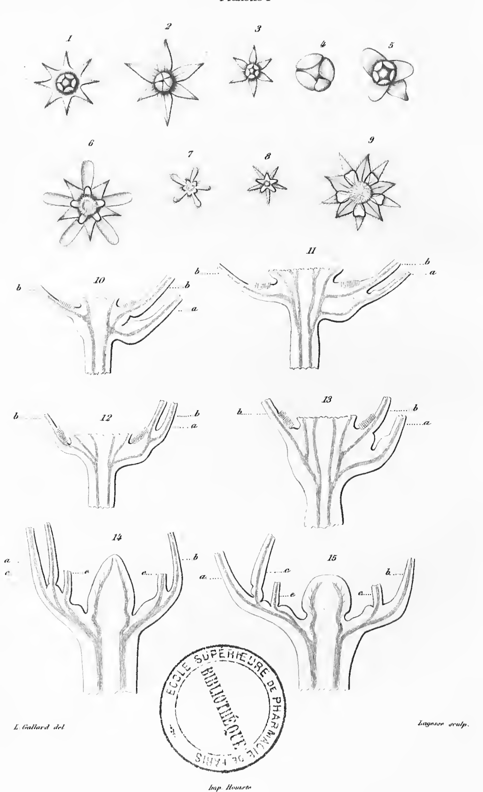
Comme je crois l'avoir montré par quelques exemples au commencement de ce travail, l'involucre uniflore se distingue difficilement du calycule, et ce n'est guère que par analogie avec les plantes voisines que l'on a donné ce nom d'involucre chez certaines Renonculacées et Convolvulacées, à l'organe qui est à la base de la fleur. Mais pour éviter une confusion avec cet appendice je propose de réserver le nom de calycule à l'involucre des Malvacées et des Rosacées, involucre qui ressemble réellement à un second calyce, tant par la forme spéciale de ses folioles que par leur insertion sur le réceptacle ; tandis que je rapproche des involucres proprement dits, l'appendice des Dianthées dont les

folioles s'insèrent directement sur la tige, au dessous de la fleur et dont la forme rappelle chez la plupart celle des feuilles.

Ma proposition revient à ne donner le nom de calycule qu'aux calycules *calyciformes* de M. Duchartre et à laisser parmi les involucres les calycules *imbriqués* du même auteur.



Planche I



L. Gallard del.

Lagesse sculp.

Imp. Houste

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE I (1).

(a) *Calycule,* (b) *Calyce,* (c) *Corolle,* (e) *Etamine.*

1. *Hibiscus syriacus* L. Jeune bouton, ayant environ un demi-millimètre avant d'être étalé. Toutes les folioles du calycule ont atteint un certain développement, tandis que le calyce n'est encore représenté que par cinq mamelons.
2. *Kitaibelia vitifolia.* Bouton ayant déjà acquis un certain développement. Une des folioles du calycule est plus petite que les autres.
3. *Kitaibelia vitifolia.* Très-jeune bouton. Toutes les folioles du calycule ont un développement égal; le calyce est représenté par cinq mamelons.
4. *Malope trifida* L. Très-jeune bouton avant d'être étalé sous la loupe. Le calycule recouvre complétement le calyce et est recouvert luimême par la bractée.
5. *Malope trifida* L. Le même étalé montrant le calyce rudimentaire.
6. *Potentilla argentea* L. Bouton ayant acquis un certain développement. La corolle est rudimentaire.
7. *Potentilla argentea* L. Bouton très-jeune, le calycule est très-nettement indiqué, le calyce rudimentaire et la corolle nulle.
8. *Fragaria vesca* L. Très-jeune bouton ; le calyce est très-peu développé; le calycule l'est bien d'avantage.
9. *Fragaria vesca* L. Le calycule et le calyce ont déjà subi un certain développement ; la corolle est moins avancée.

---

(1) Les figures 10, 11, 12, 13, sont des figures schématiques; car une coupe longitudinale d'une fleur de Malvacée ne pourrait à la fois passer par le milieu d'une foliole du calycule, et le milieu de deux sépales opposées.

10. *Kataibelia vitifolia*. Coupe longitudinale de la fleur.
11. *Lavatera trimestris* L. id. id.
12. *Malva silvestris* L. id. id.
13. *Malope trifida* L. id. id.
14. *Fragaria vesca* L. id. id.
15. *Potentilla argentea* L. id. id.

PLANCHE II.

1. *Fragaria vesea* L. Ensemble du calycule et du calyce, obtenu par le procédé à l'acide nitrique indiqué dans le texte ; (*a*) calycule dont deux folioles (*a'*, *a'*) semblent formées par la soudure de deux pièces ; (*b*) calyce.
2. *Potentilla argentea* L. id. id.
3. *Rosa canina* L. (*t*) coupe transversale de la tige ; (s) coupe longitudinale des stipules ; (*p*) pétiole de la feuille, formé par la soudure de trois faisceaux axillaires.
4. 5. 6. 7. *Pisum sativum* L. Coupes transversales successives de la tige ; fig. 5 deux faisceaux se sont déjà séparés de ceux de la tige ; fig. 6, deux nouveaux faisceaux se séparent ainsi que le faisceau médian ; les deux premiers vont se réunir au faisceau médian et donnent déjà une nervure destinée aux stipules ; fig. 7, les quatre faisceaux latéraux sont réunis au faisceau médian et sur leur parcours donnent des nervures stipulaires qui sont coupées transversalement, tandis que les faisceaux le sont longitudinalement.
8. 9. 10. 11. *Viola tricolor* L. Coupes transversales successives de la tige ; fig. 9, trois faisceaux se séparent des autres ; fig. 10 les deux latéraux se réunissent au médian et donnent trois nervures stipulaires qui sont coupées transversalement, tandis que les faisceaux le sont longitudinalement ; fig. 11 les trois faisceaux sont réunis en un seul qui se rend au pétiole de la feuille et trois nervures des stipules se subdivisent ultérieurement pour se distribuer aux divers lobes de ces appendices.
12. 13. 14. 15. 16. *Coffea arabica* L. Coupes transversales successives de la tige ; fig. 13, deux faisceaux se sont séparés de la tige, ils se rendent chacun à une feuille ; fig. 14, les deux faisceaux pétio-

Planche II

L. Gallard del.

Lagesse sculp.



laires donnent naissance chacun à deux petits faisceaux; fig. 15, les quatre petits faisceaux s'avancent deux à deux à la rencontre, de sorte que les nervures d'une stipule seront formées par deux petits faisceaux provenant chacun d'un des faisceaux pétiolaires; fig. 16, dans leur parcours les petits faisceaux ont donné naissance aux nervures des stipules.

Vu et approuvé :

Le directeur de l'école supérieure de pharmacie,

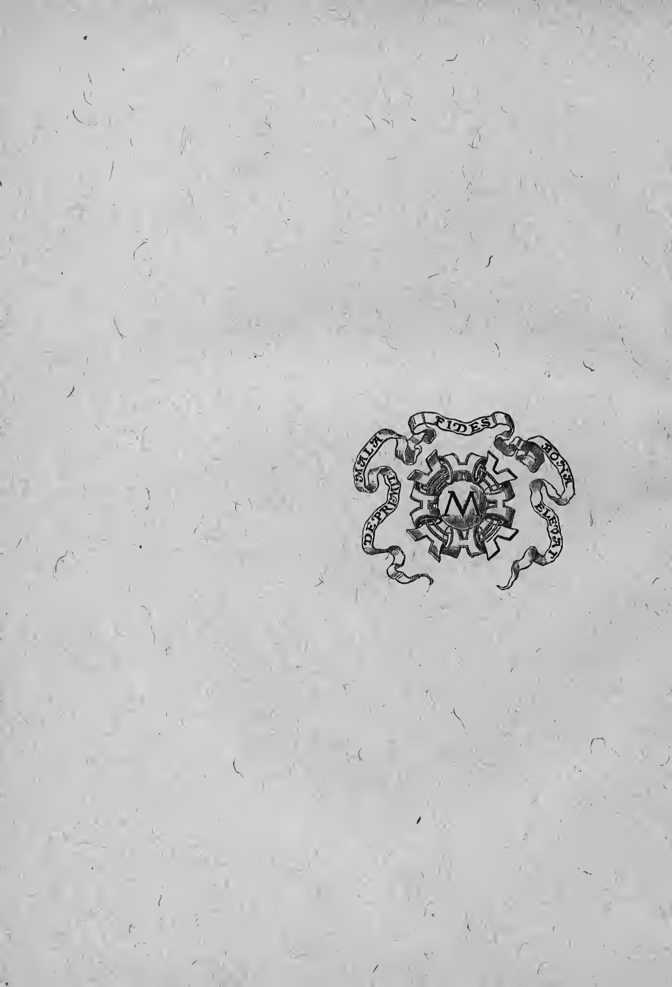
A CHATIN

Vu et permis d'imprimer :

Le vice-recteur de l'Académie de Paris,

GRÉARD

BLOIS. — IMPRIMERIE R. MARCHAND, RUE HAUTE, 2.


MALA FIDES BONA
DEPRIMIT
ELEVAT
M